

Original-Mitteilungen.

Die Herren Autoren sind für den Inhalt ihrer Publikationen selbst verantwortlich und wollen alles Persönliche vermeiden.

Zur Lebensweise von *Atemeles pratensoides* Wasm.

(Mit drei Abbildungen.)

[149. Beitrag zur Kenntnis der Myrmekophilen.]

Von E. Wasmann, S. J. (Luxemburg).

Die Beschreibung dieses neuen grossen *Atemeles* von Luxemburg wurde bereits in der Deutschen Entomol. Zeitschr. '04, I. S. 9—11 gegeben. Er unterscheidet sich von seinem nächsten Verwandten, *At. pubicollis*, durch viel dunklere, fast einfarbig schwarzbraune Färbung, die nur an den Seiten der Flügeldecken heller ist, sowie durch die dichtere Behaarung, namentlich auf der Unterseite des Hinterleibs. Dort stehen die langen schwarzen Borsten in je vier Querreihen auf den Ventralsegmenten, bei *pubicollis* nur in je zwei Querreihen. Schon damals wurde erwähnt, dass *Atemeles pratensoides* als eine Anpassungsform an die dunkel gefärbte und dicht behaarte *Formica pratensis* anzusehen ist, ebenso wie *At. pubicollis* als eine Anpassungsform an die hellere und kahlere *F. rufa*, *At. paradoxus* als eine Anpassungsform an die kleine und hellere *F. rufibarbis* n. s. w. Da *At. pratensoides* von *pubicollis* sich ebenso sehr unterscheidet wie dieser von *paradoxus*, so beschrieb ich ihn als neue „systematische Art“; entwicklungstheoretisch stellen ja alle *Atemeles*-„Arten“ nur Anpassungsformen an ihre respectiven *Formica*-Wirte dar, ebenso wie die gemeinschaftlichen Gattungscharaktere von *Atemeles* (gegenüber *Lomechusa*) nur Anpassungen von ursprünglichen *Lomechusa*-Verwandten an die neue Lebensweise bei der Wirtsgattung *Myrmica* darstellen.

Die Bedeutung dieser Anpassungserscheinungen als Beweismomente für die Entwicklungstheorie wurde bereits in meinem Buche „Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie“ (Freiburg i. B. '04, IX. Kap. S. 222—231) näher erörtert.

1. Die Doppelwirtigkeit der *Atemeles*-Arten.

Bevor ich zur Lebensweise von *At. pratensoides* übergehe, sei hier eine kurze Übersicht über die Doppelwirtigkeit unserer *Atemeles* gegeben. Während *Lomechusa strumosa* — und wahrscheinlich auch die übrigen europäisch-asiatischen *Lomechusa*-Arten — einwirtig sind, d. h. bei ein und derselben *Formica*-Art ihr ganzes Leben zubringen und auch ihre Entwicklung durchmachen, sind die *Atemeles* regelmässig doppelwirtig, indem sie zwei verschiedene Saisonwirte aus zwei verschiedenen Gattungen (*Myrmica* und *Formica*) besitzen. Auf diesem regelmässigen Wirtswechsel, der zweimal jährlich, im Frühling und im Herbst (bezw. im Spätsommer) vor sich geht, beruht auch die höhere psychische Initiative der *Atemeles* gegenüber den Wirtsameisen: die *Atemeles* lassen sich nach aktiver Ameisenart von ihren Wirten füttern, die *Lomechusa* nach passiver Larvenart.

Eine ähnliche Mehrwirtigkeit findet sich auch bei den nordamerikanischen *Xenodusa*, obwohl dort genauere Angaben bezüglich des regel-

mässigen Wirtswechsels noch fehlen. Für die *Atemeles* dagegen ist diese Erscheinung durch meine zwanzigjährigen Erfahrungen völlig sicher gestellt, teils durch eigene und fremde Funde in freier Natur, teils durch Versuche in eigens hierzu eingerichteten Beobachtungsnestern, welche über die „internationalen Beziehungen“ der *Atemeles* Aufschluss gaben. Auf letztere kann hier nicht eingegangen werden, da sie allein den Gegenstand einer Arbeit von mehreren hundert Seiten bilden müssten. Hier seien daher nur die Resultate bezüglich des regelmässigen Wirtswechsels kurz erwähnt:

Die Lebensweise der *Atemeles*-Arten konvergiert in den Nestern von *Myrmica rubra*, sie divergiert in den *Formica*-Nestern, und zwar folgendermassen je nach den Jahreszeiten:

I. Gemeinschaftliche Wirte der verschiedenen *Atemeles*-Arten:

Die verschiedenen Rassen von *Myrmica rubra* L. (*M. laevinodis*, *ruginodis*, *scabrinodis*, *rugulosa*, *sulcinodis* Nyl.), bei denen man im Herbst, im Winter und im Beginn des Frühlings die verschiedenen *Atemeles*-Arten findet, und zwar nicht selten mehrere Arten in einem *Myrmica*-Neste beisammen. *Myrmica rubra* kann daher als gemeinschaftlicher Winterwirt oder als gemeinschaftlicher Käferwirt (Imagowirt) unserer *Atemeles* bezeichnet werden.

II. Verschiedene Wirte der verschiedenen *Atemeles*-Arten:

Verschiedene Arten bzw. Rassen der Gattung *Formica*, zu denen die *Atemeles* zur Fortpflanzungszeit im Frühjahr übergehen und bei denen sie ihre Larven erziehen lassen.¹⁾ Dabei geht jede *Atemeles*-Art (bzw. Rasse) zu einer bestimmten *Formica*-Art (bzw. Rasse). Diese *Formica* sind daher als die speziellen Sommerwirte, und zwar hauptsächlich als die speziellen Larvenwirte der folgenden *Atemeles*-Arten zu bezeichnen:

1. *F. fusca* L. für *Atemeles emarginatus* Payk. (und dessen Var. *nigricollis* Kr.)²⁾
2. *F. rufibarbis* F. für *Atemeles paradoxus* Grav.
3. *F. rufibarbis* Var. *fusco-rufibarbis* For. für *At. paradoxus* Var. *nigricans* Wasm.³⁾

¹⁾ Die frischentwickelten *Atemeles* verlassen dann wieder die *Formica*-Nester und kehren zu den *Myrmica* zurück, wobei sie jedoch, ebenso wie bei ihrem Frühlingsübergange meist erst eine Quarantäne ausserhalb der Nester durchmachen, um den fremden Ameisengeruch zu verlieren.

²⁾ Durch ihre dunklere Färbung, namentlich des Halsschildes, ist die Var. *nigricollis* des *emarginatus* dem Larvenwirte dieser Art (*F. fusca*) vollkommener angepasst als die hellere Normalform des *emarginatus*. Die relativ, d. h. im Vergleich zu anderen *Atemeles*-Arten, bedeutende Variabilität der Färbung von *emarginatus* erklärt sich wohl durch die grosse Färbungsdifferenz, die zwischen dem rotbraunen Käferwirt (*Myrmica rubra*) und dem ganz schwarzen Larvenwirt (*Formica fusca*) besteht.

³⁾ Erst einmal bei Luxemburg (am 27. April 1905) in einem Neste von *Myrmica ruginodis* gefangen von mir und meinem Assistenten K. Frank S. J. Dass dieser *Atemeles* der *Formica fusco-rufibarbis* speziell angepasst ist, schliesse ich aus seiner dunklen Färbung und aus der Nachbarschaft mehrerer Nester von sehr dunkel gefärbten *fusco-rufibarbis*. In demselben *Myrmica*-Nest fanden wir übrigens zugleich auch ein Exemplar der Normalform des *paradoxus*; echte *rufibarbis*-Nester sind zwar auch in jener Gegend, aber nicht so nahe dabei. Ob man in der Var *nigricans* des *paradoxus* eine bereits definitiv fertige Anpassungsform zu sehen hat oder eine erst in der Ent-

4. *F. rufa* L. (und ihre Var. *rufa-pratensis* For.) für *Atemeles pubicollis* Bris. (und für dessen Var. *excisus* Thoms.).
5. *F. sanguinea* Ltr. für *At. pubicollis* Var. *Foreli* Wasm.¹⁾
6. *F. pratensis* Deg. für *Atemeles pratensoides* Wasm.

[Für *At. biforceolatus* Bris. aus Spanien, *siculus* Rottbg. aus Sicilien und *sinuatus* Sharp aus Japan fehlen noch die Wirtsangaben wenigstens bezüglich der Larvenwirte. (Vgl. die „Revision der *Lomechusa*-Gruppe“ in Deutsch. Ent. Ztschr. 1896, II.)]

Betrachten wir die doppelwirtige Lebensweise der *Atemeles* nach den heutigen Verhältnissen, so müssen wir die *Myrmica* als die primären, die *Formica* dagegen als die sekundären Wirte von *Atemeles* bezeichnen. Stammesgeschichtlich verhält es sich jedoch umgekehrt: *Formica* ist die primäre, *Myrmica* die sekundäre Wirtsgattung der Vorfahren von *Atemeles*. Dass letztere zur Fortpflanzungszeit zu *Formica* zurückkehren, ist gleichsam ein stammesgeschichtliches Überbleibsel des dauernden Aufenthaltes ihrer Vorfahren bei *Formica*. Wir müssen nämlich vom entwicklungs-theoretischen Standpunkte aus annehmen, dass sämtliche *Lomechusini* (*Lomechusa*, *Atemeles*, *Xenodusa*) eine gemeinsame Stammform hatten, die einwirtig war und bei *Formica* sich ausbildete. Die Anpassung von *Atemeles* an *Myrmica* (und von *Xenodusa* an *Camponotus*) war erst späteren phylogenetischen Ursprungs und hat zur systematischen Differenzierung jener drei Gattungen geführt: die bei der ursprünglichen Wirtsgattung *Formica* verbleibenden *Lomechusini* gestalteten sich zur Gattung *Lomechusa* aus, die zu *Myrmica* übergehenden wurden zur Gattung *Atemeles* und die zu *Camponotus* übergehenden zur Gattung *Xenodusa*.

Eine auffallende Bestätigung für die Richtigkeit dieser stammesgeschichtlichen Auffassung bietet uns die geographische Verbreitung der *Lomechusini*: dieselbe beschränkt sich nämlich auf das Verbreitungsgebiet der Ameisengattung *Formica* (paläarktisches und nearktisches Gebiet), während das Verbreitungsgebiet von *Myrmica* in Ostasien erheblich grösser und dasjenige von *Camponotus* sogar kosmopolitisch ist. Wäre z. B. die *Xenodusa* ursprünglich an *Camponotus* und

stehend begriffene, bleibt noch dahingestellt. Um auf diesen interessanten *Atemeles* auch andere Forscher aufmerksam zu machen, gebe ich hier seine Diagnose:

Atemeles paradoxus Grav. Var. *nigricans* Wasm. n. var.: *Totus nigropiceus*, pedibus et antennarum basi rufopiceis. Long. fere 5 mm. Von der Gestalt der grössten Exemplare des *paradoxus*, aber durch schwarzbraune, auf dem Halsschild sogar schwarze Färbung sofort auffallend. Von dem ähnlich gefärbten *At. pratensoides* Wasm. (Deutsch. Ent. Ztschr. '04, S. 10) bei fast gleicher Länge durch die viel schmalere Körperform verschieden, ferner durch die deutliche gelb seidenartige Grundbehaarung der Unterseite des Hinterleibes, durch die dichtere Punktierung der Oberseite des Hinterleibes, durch das dicht und fein punktierte Halsschild, das nur äusserst kurze, kaum sichtbare, aber zahlreiche Härchen besitzt (bei *pratensoides* ist der Thorax unpunktiert und mit auffallend langen aber spärlichen Härchen besetzt). Von *biforceolatus* Bris. durch die doppelte Grösse, durch das einfarbig schwarze Halsschild, die mässig tiefen Halsschildgruben und durch das dritte Fühlerglied verschieden, das kaum doppelt so lang als das zweite ist (bei *biforceolatus* fast dreimal so lang als das zweite).

¹⁾ Sehr selten und überhaupt nur einmal von Forel in den Vogesen bei *F. sanguinea* in einer Anzahl Exemplare gefunden, sowie von Chevrolat bei Paris bei *Myrmica rubra* (Deutsch. Ent. Ztschr. '92, S. 351 und '96, S. 255). Die Seltenheit dieses *Atemeles* erklärt sich daraus, dass *Formica sanguinea* als eigentümlichen und viel älteren Stammgast bereits die *Lomechusa strumosa* F. besitzt.

erst später an *Formica* angepasst gewesen, so würde es schwer begreiflich sein, weshalb ausserhalb des Verbreitungsgebietes von *Formica* die *Camponotus* keine *Xenodusa* als Gäste besitzen. Da nämlich *Camponotus* gleich *Formica* bedeckte Puppen (Kokons) hat, kann sie auch die *Xenodusa*-Larven bei der Verpuppung unterstützen wie ihre eigenen Larven. Warum lässt also *Xenodusa cava*, die hauptsächlich bei *Camponotus pennsylvanicus* Deg. und *pictus* For. lebt, trotzdem ihre Larven bei *Formica rubicunda*, einer nordamerikanischen Rasse von *F. sanguinea*, erziehen, wie Muckermanns Entdeckung von Pseudogynen bei *F. rubicunda* in Wisconsin anzeigt?¹⁾ Wir dürfen daher in der Erscheinung, dass nicht bloss *Lomechusa* sondern auch *Atemeles* und *Xenodusa* ihre Larven auch heute noch bei *Formica* erziehen lassen, eine „stammesgeschichtliche Reminiscenz“ aus ihrer Vorgeschichte erblicken, in welcher sämtliche *Lomechusini* durch den Symphilieinstinkt von *Formica* ursprünglich herangezüchtet wurden und erst später durch sekundäre Anpassungen an neue Wirte als verschiedene Gattungen von *Lomechusa* sich abtrennten.

II. *Atemeles pratensoides* bei seinen normalen Wirten.

Ich gehe nun zu den Beobachtungen und Versuchen an *Atemeles pratensoides* Wasm. über.

Nach mehreren Regentagen fand ich am 30. April 1903 auf einem bisher wenig von mir besuchten Gebiete bei Luxemburg an der alten Römerstrasse, die von Arlon nach Trier führte, einen kleinen Haufen von *Formica pratensis*, den ich untersuchte. Die Ameisen waren von mittelgrosser bis grosser Rasse, sehr dunkel, fast schwarz mit Ausnahme der roten Hinterbrust, und dicht grau behaart. Als ich die oberen Nestteile über einem weissen Tuche durchsiebte, war ich nicht wenig überrascht, plötzlich zahlreiche, grosse, fast schwarze *Atemeles* unter den Ameisen umherlaufen zu sehen. Von den ca. 25 Exemplaren des *Atemeles* wurde ein Dutzend lebend mitgenommen mit einigen hundert *pratensis* - ♀ ♀ jener Kolonie. (Bei späteren Besuchen des Nestes, das ich auf einer statistischen Karte als *pratensis* Kol. 1 bezeichnete, fand ich bis zum 9. Juni 1903 im ganzen wenigstens 50—60 Stück *Atemeles pratensoides*, die ich jedoch grossenteils dort liess, um die Art nicht anzurotten.)

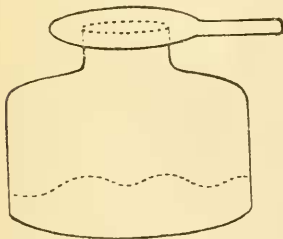


Fig. 1

Zu Hause wurden die *Atemeles* mit den Ameisen und etwas Erde ihres Nestes in ein grosses Beobachtungsglas gesetzt, auf dessen Mündung statt des Pfropfens eine Lupe von entsprechender Brennweite gelegt wurde, um die Beleckung, Fütterung u. s. w. genau verfolgen zu können. (Siehe Fig. 1.) Die Ameisen richteten sich alsbald im neuen Neste ein und leckten an den Zuckerkrümchen, die ich ihnen gab. Sie schienen bei dem warmen Frühlings-

¹⁾ Vgl. Wasmann, „Neue Bestätigungen der *Lomechusa*-Pseudogynentheorie“ (Verhandl. Deutsch. Zool. Gesellsch. '02 S. 98—108); Muckermann, *Formica sanguinea* subsp. *rubicunda* Em. and *Xenodusa cava* Lec., or the discovery of pseudogynes in a district of *Xenodusa cava* (Entomolog. News, Dec. '04 p. 339—341 mit Taf. XX.) Seither haben neue Beobachtungen Muckermanns jene Entdeckung noch bestätigt.

wetter wie toll vor Behagen und sprangen lebhaft umher, mit den Köpfen sich gegenseitig stossend und mit den Fühlern sich betastend, wie es die *Formica (rufa und pratensis)* bei ihren „Frühlingsspielen“ auf der Nestoberfläche zu tun pflegen. Die *Atemeles* waren trotz der Aufregung der Ameisen beim Einfangen dieser Kolonieabteilung und bei ihrem Transporte im Fangglase nicht einmal vorübergehend feindlich angefahren und gezerzt worden, wie es sonst bei solchen Gelegenheiten häufig geschieht. In dem Beobachtungsglase zu Hause sassen sie meist ruhig in oder auf einem dichten Ameisenklumpen, ringsum mit ihren Fühlern auf den sie umgebenden Ameisen unherwedelnd. Zugleich beleckten sie dieselben putzend an allen im Bereiche ihres Mundes liegenden Körperteilen. Kamen sie dabei an den Mund einer Ameise, so begannen sie diesen lebhafter zu belecken, betriillerten dann den Kopf der Ameise mit ihren Fühlern und streichelten schliesslich mit ihren erhobenen Vorderfüssen die Kopfseiten der Ameise, wobei sie den Kopf rasch hin und her bewegten. Dies ist die Aufforderung zur Fütterung. Die Fütterung selbst beobachtete ich an diesem und den folgenden Tagen häufig. Sie erfolgt, entsprechend dem vollkommen ameisenähnlichen Benehmen des Käfers, ganz wie die Fütterung einer befreundeten Ameise. Eine dieser Szenen wurde sofort skizziert, dann ins Reine gezeichnet und photographiert. (Siehe die Fig. 2.) Der Vorgang war in diesem Falle besonders komisch, weil der Käfer von einer sehr grossen *pratensis* sich füttern liess, gegen die er trotz seiner Grösse von 5,5 mm wie ein Zwerg erschien. Um an den Mund der grossen Ameise hinaufzreichen zu können, stieg er auf den Rücken einer kleinen *pratensis*, die neben ihm sass und benutzte sie als Fusschemel. Dann betriillerte er wie gewöhnlich

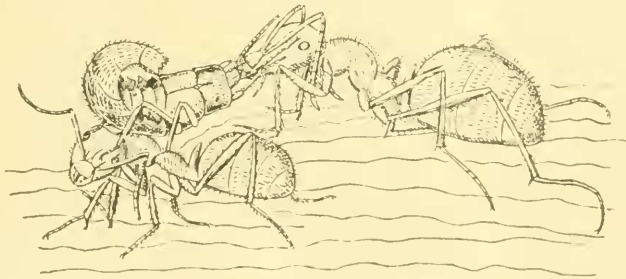


Fig. 2

Kopf und Rücken der grossen Ameise mit seinen Fühlern und streichelte mit den Vorderfüssen rasch und energisch ihre Wangen. Die grosse Ameise öffnete hierauf weit ihre Oberkiefer und liess auf die vorgestreckte Unterlippe einen dicken Futtersafttropfen treten, den der Käfer dann unter leisem Hin- und Herbewegen seines Kopfes aufleckte. Die Ameise hielt unterdessen ihren Kopf unbeweglich ruhig und ihre Fühler, deren Spitzen den Kopf des Käfers berührten, zurückgelegt, gerade so wie sie es bei der Fütterung einer Ameise zu tun pflegt.

Es sei hier noch eine Beobachtung vom 1. Mai erwähnt, die sich auf das Gehörvermögen der *Formica pratensis* jenes Beobachtungsglases bezieht. Als ich das Glas (Fig. 1) auf einige Sandkörner

setzte und sanft hin und her bewegte, so dass ein leiser kreischender (schrillender) Ton entstand, sprangen plötzlich alle Ameisen im Neste zugleich empor und liefen mehrere Minuten lang mit ausgestreckten Fühlern in grösster Aufregung umher. Dass die geringfügige mechanische Erschütterung der Unterlage die Ameisen so erregte, ist nicht anzunehmen, weil der Boden des Nestes mit einer mehrere cm hohen Schicht weicher Erde bedeckt war; es können also nur die akustisch wirksamen Schwingungen der Glaswand gewesen sein. Auch störte ein rascheres Hin- und Herbewegen des Glases oder ein Klopfen an dasselbe mit einem harten Gegenstand die Ameisen nur wenig, während sie auf das erwähnte kreischende Reibungsgeräusch (hoher Schrillton) auch bei wiederholten Versuchen immer noch heftig reagierten. Ich glaube daher, dass diese Wahrnehmung für das Gehörvermögen von *Formica pratensis* spricht, obwohl ihr die Schrillorgane fehlen, die bei manchen Myrmeciden und Poneriden vorkommen. (Ähnliche Beobachtungen über die Reaktion von *Formica*-Arten gegen hohe Schrilltöne hatte ich auch früher schon gemacht. Vgl. „Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen“, '99, Zoologica, Heft 26, S. 58.)

Die Beleckung des *Atemeles pratensoides* durch die *F. pratensis* dieses Beobachtungsnestes erfolgte nicht so häufig und so leidenschaftlich wie die Beleckung von *Atemeles emarginatus* bei *F. fusca*, aber dafür viel sanfter und anhaltender, ohne dass die Käfer an den gelben Haarbüscheln gewaltsam gezerzt wurden. Die Fütterung dieser Käfer aus dem Munde der *pratensis* war fast häufiger zu sehen als ihre Beleckung. Überhaupt benahmen sich diese Ameisen gegenüber *Atemeles pratensoides* ungewöhnlich sanft. [Auf das Verhalten derselben *pratensis* gegen eine fremde *Atemeles*-Art (*emarginatus*) werde ich unten zurückkommen.]

Die gastliche Behandlung von *Atemeles pratensoides* blieb vollkommen gleichmässig, auch nachdem ich die Ameisen am 6. Mai in ein grösseres Lubbock-Nest — mit Vornest und Obernest (siehe die Skizze Fig. 3), um den *pratensis* viel freie Bewegung zu gestatten — hatte übersiedeln lassen. Bei dieser Gelegenheit war die Bewohnerschaft des Nestes auf etwa 1000 ♀♀ durch neue Individuen aus Kol. 1, und ebenso auch die Zahl der *Atemeles* auf etwa 20 erhöht worden. Bei der häufigen Fütterung und sanften Beleckung gediehen die *Atemeles* sehr gut und wurden auffallend fett. Während sonst in den Beobachtungsnestern von *Formica* die *Atemeles* meist schon nach mehreren Wochen der Pflege gewaltsam behandelt, bei der Beleckung an den gelben Haarbüscheln heftig gezerzt und schliesslich einer nach dem andern zerrissen und aufgefressen werden,¹⁾ war dies hier nicht der Fall. Selbst die

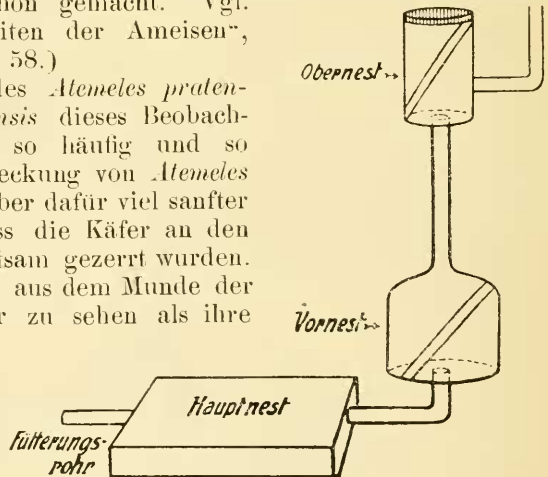


Fig. 3

¹⁾ In freier Natur werden jedoch nicht selten einzelne *Atemeles* als Fortpflanzungsindividuen dauernd im Neste gefangen gehalten u. gepflegt; denn die Entwicklung junger Larven von *At. paradoxus* kann in einem *rufibarbis*-Nest oft monatelang fort dauern (Lux.)

eines natürlichen Todes gestorbenen *A. pratensoides* wurden von den *pratensis* nicht gefressen, sondern unversehrt zu den Ameisenleichen gelegt. Den letzten lebenden *Atemeles* sah ich am 19. Juni mitten unter den Ameisen und den jungen Ameisenlarven des Beobachtungsnestes sitzen. Obwohl ich seit Anfang Mai häufig die Paarung der *Atemeles* in diesem Beobachtungsneste gesehen, so erschien trotzdem keine einzige *Atemeles*-Larve. Die in dem Neste vorhandenen zahlreichen Eier erwiesen sich sämtlich als parthenogenetische Ameiseneier; wenn überhaupt *Atemeles*-Eier darunter waren, so müssen sie von den Ameisen, die auch einen Teil ihrer eigenen Eier verzehrten, gefressen worden sein, obwohl ihnen reichliche Insektennahrung (Fliegen etc.) gegeben wurde.

Dass die in dem Beobachtungsneste vorhandenen zahlreichen Eier wirklich von den Arbeiterinnen gelegt wurden, konnte ich am 7. Mai direkt feststellen. Ein Dutzend ♀♀ war am Abend des 6. Mai in dem kleinen Vorneste jenes Lubbocknestes isoliert worden. Am nächsten Morgen hatten sie bereits 30 Eier gelegt. In diesem Falle hatte allerdings vielleicht auch die Wärme des benachbarten Ofens, dem das Vornest zugekehrt war, die Parthenogenese befördert.¹⁾

Beim Auffressen ihrer selbstgelegten Eier hatte ich die *pratensis* dieses Nestes schon am 2. Mai (unter der Lupe) beobachtet, als sie noch in dem weithalsigen Beobachtungsglas sich befanden. Ich sah wiederholt ein Ei allmählich verschwinden, das eine Arbeiterin in den Kiefern hielt und aussog. Auch sah ich mehrere Ameisen zugleich um einen Eierklumpen beschäftigt, den eine Arbeiterin im Maule hatte; dabei wurde der Eierklumpen immer kleiner, bis er schliesslich verschwand.

Ich hegte damals noch die Hoffnung, die Larven von *Atemeles pratensoides* in meinem Beobachtungsneste zu erziehen, wie es mit denjenigen von *Lomechusa strumosa*, von *Atemeles emarginatus* und *parabolorus* mir schon oft gelungen war. Bei dieser Gelegenheit wollte ich auch feststellen, ob die *Atemeles*-Larven aus Eiern sich entwickeln, oder ob sie direkt als Larven zur Welt kommen. Es war mir nämlich bei der Aufzucht von *Lomechusa* und *Atemeles* fast nie gelungen, ein Ei im Beobachtungsneste zu sehen, das von den betreffenden Ameiseneiern auch unter der Lupe sich unterschied. Gewöhnlich erschien auf einem Klumpen der Ameiseneier plötzlich eine winzig kleine, breit sackförmige Larve mit kleinem Kopf, die nur wenig grösser als ein Ameisenei war und mit ihren spitzen Kiefern dann die Ameiseneier anbohrte und aussog. Nur einmal sah ich in einem Beobachtungsneste ein mutmassliches länglich cylindrisches *Lomechusa*-Ei, an dessen Stelle nach wenigen Stunden schon eine junge *Lomechusa*-Larve sich befand.²⁾ Auch habe ich wiederholt das ganze Eimaterial aus *Fornica*-Nestern, die junge Larven von *Lomechusa* oder *Atemeles* enthielten, mitgenommen und daheim unter dem Mikroskop untersucht, ohne jemals ein Ei zu finden, das von den Ameiseneiern zu unterscheiden gewesen wäre. Später³⁾ ist

¹⁾ Vgl. auch: Parthenogenese bei Ameisen durch künstliche Temperaturverhältnisse (Biol. Centralbl. XI (1891) S. 21—22).

²⁾ Deutsche Entomol. Zeitschrift '95, II, 294. Die betreffende Beobachtung ist vom 29. Mai '94.

³⁾ Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen (Biol. Centralbl. '05) S. 132.

es mir bei *Atemeles emarginatus* allerdings einmal geglückt, die Entwicklung einiger Larven desselben aus Eiern zu konstatieren, die jedoch von den Ameiseneiern äusserlich nicht verschieden waren. Bei meinen Beobachtungen über *Atemeles pratensoides* glaubte ich mehrmals ein *Atemeles*-Ei bemerkt zu haben, das nicht ganz den Ameiseneiern glich; aber es liess sich nicht bestätigen, ob es nicht trotzdem ein Ameisenei gewesen sei.

Obwohl die Versuche, die ich bezüglich der Entwicklung der Larven von *Atemeles pratensoides* 1903 anstellte, ein rein negatives Ergebnis hatten, will ich sie doch hier mitteilen, da sie über die Entwicklungsdauer der parthenogenetisch erzeugten Männchen von *F. pratensis* einigen Aufschluss geben.

In dem obenerwähnten Beobachtungsneste von *F. pratensis* aus, Kol. 1, das ich als Lubbocknest I bezeichne, lebten die Ameisen mit ihren Eierklumpen und den *Atemeles* zusammen. Hier liess sich also wenn eine *Atemeles*-Larve auf den Eierklumpen sichtbar wurde, nicht mehr feststellen, ob sie als Ei oder als Larve zur Welt gekommen sei. Deshalb richtete ich am 9. Mai noch ein zweites Beobachtungsnest ein ohne *Atemeles*; ich bezeichne es als Lubbocknest Ia. In dasselbe wurden einige hundert *pratensis*-Arbeiterinnen aus einer fremden *pratensis*-Kolonie (Kol. 3) gebracht, welche keine *Atemeles* in ihrem Heimatneste gehabt hatten; diesen *pratensis* gab ich nun eine Menge Eierklumpen aus der *Atemeles*-haltigen Kol. 1 zur Erziehung. Die Eierklumpen wurden jedoch vorher unter der Lupe genau untersucht, ob nicht etwa eine junge *Atemeles*-Larve darunter sei. Leider adoptierten die fremden *pratensis* nur einen kleinen Teil dieser Eier und liessen die übrigen verkommen. Deshalb räumte ich das Lubbocknest Ia wieder aus und brachte in dasselbe am 20. Mai hundert Arbeiterinnen von Kol. 1. Diesen gab ich dann aus ihrem eigenen Heimatneste eine Menge Eierklumpen, welche jedoch ebenfalls vorher sorgfältig untersucht wurden, ob sich keine junge *Atemeles*-Larve darunter befände.

Ich verfolgte nun die Entwicklung der Eierklumpen in beiden Lubbocknestern I (mit *Atemeles*) und Ia (ohne *Atemeles*) von Tag zu Tag. In beiden erschienen die ersten jungen Ameisenlarven am 8. Juni. Ihr Wachstum ging in I etwas rascher voran als in Ia. In I waren am 18. Juni schon Larven von 4—5 mm, in Ia erst solche von höchstens 3 mm. In den folgenden Tagen wurden in Ia viele Larven von den Arbeiterinnen wieder aufgefressen, so dass am 25. Juni nur noch einige ganz kleine übrig waren. In I dagegen waren an demselben Tage schon zahlreiche Larven von 5 oder 6 mm; auch hier sah ich übrigens, wie die Arbeiterinnen einige ihrer eigenen Larven zerkaute und auffrassen. Am 29. Juni hatte in Ia auch die Zahl der Eierklumpen bedeutend abgenommen, weil sie von den Ameisen verzehrt wurden. Am 1. Juli war in I eine Menge Larven der verschiedensten Grössenstufen vorhanden, die grössten bereits etwa 7 mm lang; in Ia waren alle Larven aufgefressen. In I wurden am 3. Juli die ersten Larven zur Verpuppung eingebettet; in Ia zeigte sich an demselben Tage wieder eine Anzahl junger Ameisenlarven, die aus den noch übrigen Eiern sich entwickelt hatten. Am 12. Juli waren in I bereits 20 grosse männliche Kokons vorhanden; in Ia am 13. Juli einige Ameisenlarven, deren grösste ungefähr 5 mm erreichten. Nach einer Abwesenheit von sechs Wochen

fund ich am 25. August in I eine beträchtliche Anzahl geflügelter Männchen vor, ausserdem viele männliche Kokons, aber keine Eierklumpen und Ameisenlarven mehr; in Ia waren zwei männliche Kokons, aber auch keine Eierklumpen und Ameisenlarven mehr.

Die in der *pratensis*-Kolonie I massenhaft vorhanden gewesenen Eier waren nach diesen Beobachtungen an den Lubbocknestern I und Ia somit sämtlich parthenogenetische Eier von Arbeiterinnen gewesen, die nur Männchen lieferten. Der Larvenstand derselben hatte in I vom 8. Juni bis zum 3. Juli, also 25 Tage gedauert.

Diese Resultate an den erwähnten Beobachtungsnestern entsprachen fast vollständig den Befunden, die sich bei den Untersuchungen des in freier Natur befindlichen Nestes derselben Kolonie I ergaben.

Schon bei der ersten Entdeckung dieser Kolonie (am 30. April 1903) fiel mir die grosse Zahl der Eierklumpen auf, die sich in dem *pratensis*-Neste befanden, obwohl keine Königin vorhanden war. Am 4. Mai wurde das Nest wiederum untersucht, zahlreiche *Atemeles*, viele Eierklumpen und eine Masse *Loelaps laeris* Mich.¹⁾ gefunden, aber keine Königin. Die mitgenommenen *Atemeles* und mehrere hundert *pratensis* ♀♀ liess ich dann am 6. Mai zur Verstärkung der im Zimmer gehaltenen Kolonieabteilung in das Lubbock-Nest I überwandern (siehe oben). Am 4. Mai hatte ich das Haufennest der Kol. I bis auf den Grund vorsichtig aufgegraben und es dann mittels Rasenschollen und Steinen so ausgefüllt, dass es sich künftig leicht bis zu den tiefsten Nestkammern untersuchen liess. Die Ameisen, die noch mehrere tausend Arbeiterinnen zählten, wanderten nicht aus, sondern hatten am 7. Mai ihren kleinen Haufen neu aufgebaut. Auch diesmal sah ich bei Untersuchung des Nestes zahlreiche *Atemeles* und eine Masse Eierklumpen, aber selbst in den tiefsten Nestteilen keine Königin. Am 20. Mai traf ich in dem Neste noch etwa ein Dutzend *Atemeles*, eine ungeheuere Menge Eierklumpen, aber keine Königin und keine *Atemeles*-Larven. Am 9. Juni dasselbe Resultat. Die Zahl der ♀♀ betrug noch immer mehrere Tausende. Die Eierklumpen waren so zahlreich, dass ich die Zahl der Eier auf Hunderttausende oder Millionen schätzte, trotzdem keine Königin zu finden war. Von *Atemeles pratensoides* traf ich an jenem Tage noch ein Individuum im Neste vor, jedoch keine *Atemeles*-Larven. Am 18. Juni — zu einer Zeit, wo in den *Formica*-Nestern, welche *Atemeles* beherbergten, stets *Atemeles*-Larven zu finden sind — war bei erneuter Untersuchung des Nestes immer noch keine einzige *Atemeles*-Larve zu sehen, sondern nur zahlreiche Eierklumpen und viele junge Ameisenlarven von 1,5—5 mm Länge, genau wie in dem aus derselben Kolonie stammenden Lubbocknest I (siehe oben) an demselben Tage. Am 11. Juli wurde das Nest der Kol. I wieder untersucht; viele grosse gelbliche Kokons (von *pratensis* ♂), zahlreiche Ameisenlarven verschiedener Stadien, viele Eierklumpen, aber weder *Atemeles*-

¹⁾ Diese Milbe ist ein gesetzmässiger, häufiger, vollkommen indifferent geduldeter Gast von *F. pratensis* in fast allen Nestern dieser Art. Die in dem Beobachtungsneste (mit *Atemeles pratensoides*) gehaltenen *Loelaps laeris* liefen meist im Neste frei umher, manchmal sah ich sie auf einem *Atemeles* oder auf einer Ameise oder auf der Ameisenbrut sitzend. In einem anderen Lubbockneste (von *pratensis* Kol. I aus Luxemburg) sah ich einen dieser *Loelaps* mehrere Tage lang auf einer Königin von *pratensis* reitend, meist auf ihrem Hinterleibe.

Larven noch *Atemeles*. Der Stand der freibleibenden Kolonie war somit genau derselbe wie derjenige der Kolonieabteilung im Lubbock-Neste I. Von einer Königin auch diesmal keine Spur. Von Mitte Juli bis Ende August 1903 war ich verreist. Am 1. September wurde das Nest der Kol. 1 wieder untersucht; viele hunderte grosser Kokons (von ♂) und eine bedeutende Anzahl bereits entwickelte Männchen, aber kein einziger Arbeiterkokon; also abermals derselbe Stand wie in dem Lubbocknest I. *Atemeles* oder deren Larven waren nicht vorhanden. Am 17. September dasselbe Resultat: hunderte von Männchen und noch viele männliche Kokons, aber weder geflügelte Weibchen noch Arbeiterkokons. Wenn *Atemeles*-Larven in diesem Jahre in dem *pratensis*-Neste Kol. 1 erzogen worden wären — was tatsächlich nicht der Fall war — so mussten die Käfer jetzt schon in benachbarte *Myrmica*-Nester übergegangen sein. Wegen des dichten Rasens konnte ich jedoch keine *Myrmica*-Nester in der Umgebung finden.

1904 wurde das Nest der Kolonie 1 am 28. März wieder genau untersucht, bis in die letzten Nestkammern. Es umschloss noch immer einige tausend *pratensis*-Arbeiterinnen, aber keine Königin. *Atemeles pratensoides* fand sich nicht vor; er hätte damals übrigens noch in benachbarten *Myrmica*-Nestern sich aufhalten müssen. Am 7., 11. und 12. April dasselbe negative Resultat. Um den *Atemeles pratensoides* Gelegenheit zu geben, in *Myrmica*-Nestern der Nachbarschaft sich zu sammeln und dann zu *pratensis* überzugehen, verpflanzte ich mit meinem Assistenten K. Frank am 11. und 12. April vier starke Kolonien von *Myrmica laevis* in die Nähe jenes *pratensis*-Nestes; sie wanderten jedoch bald aus und verschwanden im dichten Rasen; in zweien derselben, die länger am Platze blieben, fand ich während des ganzen April keinen *Atemeles*, ebensowenig wie bei den *pratensis* selber, deren Nest ich am 19., 27. und 30. April wieder untersuchte. Auch am 3. und 11. Mai war trotz der sehr günstigen Witterung (Sommenschein nach längerem Regen) keine Spur von dem gesuchten *Atemeles pratensoides* in seiner vorjährigen Stammkolonie *pratensis* Nr. 1 zu entdecken. Dagegen zeigten sich seit Anfang Mai wieder massenhafte Eierklumpen in dem Neste (parthenog. Eier von Arbeiterinnen). Am 3. Juni hatte die Kolonie sich in drei kleine Nester verteilt, zu beiden Seiten des Grabens, an welchem das alte Nest lag; auch in den neuen Nestern waren weder *Atemeles* noch deren Larven. Am 27. August war die Kolonie verschwunden; sie war ausgewandert, weil von Wegearbeitern durch die seither erfolgte Erweiterung des Grabens ihre Nester völlig zerstört worden waren.

Am 24. März 1905 hatten die *pratensis* an der alten Neststelle sich wieder eingefunden, aber nur mehr in sehr schwacher Zahl; ich legte eine Rasenscholle auf das Nest. Am 30. März hatten sie unter derselben sich eingerichtet; sie zählten nur noch etwa 100 Arbeiterinnen. Am 27. April und 11. Mai dasselbe Resultat. Seit Ende April war wieder eine Anzahl Eierklumpen vorhanden. *Atemeles pratensoides* suchte ich in dem Nest vergebens; er war und blieb verschwunden.

Fassen wir nun das Ergebnis bezüglich der *pratensis*-Kolonie Nr. 1 kurz zusammen.

1. Die Kolonie hatte schon im Frühjahr 1903 keine Königin mehr. Alle die Millionen von Eiern, die 1903—1905 in ihr sich

fanden, waren parthenogenetische Eier von Arbeiterinnen, die bloss Männchen lieferten. Hieraus zeigt sich erstens, dass auch in freier Natur in weiselosen *Formica*-Kolonien Parthenogenesis in ausgedehntem Massstabe vorkommt, und zweitens, dass solche Kolonien durch Erzeugung zahlreicher Männchen zur Erhaltung der Art noch beitragen können, obwohl die Kolonie dem Untergang geweiht ist. Seit 1903 war die Kolonie bereits am Aussterben. Die Lebensdauer der *Formica*-Arbeiterinnen beträgt auch nach meinen Beobachtungen und Versuchen an anderen *Formica*-Arten gewöhnlich nicht über drei Jahre.¹⁾

2. Im April 1903 war *Atemeles pratensisoides* — von benachbarten *Myrmica*-Nestern kommend — in grosser Zahl in dieser *pratensis*-Kolonie aufgenommen worden. Seine Aufnahme wurde wahrscheinlich durch das Fehlen einer Königin bedeutend erleichtert;²⁾ denn die Zucht von *Atemeles* u. *Lomechusa* in den *Formica*-Nestern vertritt an erster Stelle die Erziehung von geflügelten Weibchen; dieser Stand fällt in einer *Formica*-Kolonie, welche jene Zucht treibt, tatsächlich inuner zuerst aus. Die *Lomechusa* und *Atemeles* stellen gewissermassen anormale Ersatzköniginnen für die betreffende Kolonie dar und werden daher in einer weiselosen Kolonie besonders gern aufgenommen.

3. Trotz dieser günstigen Aufnahmebedingungen und der grossen *Atemeles*-Zahl in jener *pratensis*-Kolonie wurde 1903 keine einzige *Atemeles*-Larve erzogen, weder in freier Natur noch in den betreffenden Beobachtungsnestern I und Ia. Ich vermag mir das nur daraus zu erklären, dass durch die Parthenogenesis die Naschhaftigkeit der Arbeiterinnen in so hohem Grade gereizt worden war, dass sie die *Atemeles*-Eier auffrassen, wie sie es mit vielen ihrer selbstgelegten Eier getan hatten.

Die erwähnte Kolonie I war nicht die eigentliche Stammkolonie des *Atemeles pratensisoides* in jener Gegend; denn sie besass im Frühling 1903 noch keine einzige Pseudogyne, und die Rasse der Arbeiterinnen war durchschnittlich über Mittelgrösse, sehr gesund und kräftig. Es fehlten somit die Degenerationsmerkmale, welche durch die langjährige *Lomechusa*- oder *Atemeles*-Zucht in einer *Formica*-Kolonie sich zeigen. Die *Atemeles* hatten also in früheren Jahren ihre Larven wahrscheinlich in einer anderen *pratensis*-Kolonie derselben Gegend erziehen lassen.

5. Als die mutmassliche Stammkolonie von *Atemeles pratensisoides* ist die Kolonie 4 meiner statistischen Karte der *pratensis*-Kolonien jenes Bezirks zu betrachten, welche ich erst im März 1904 entdeckte. Sie lag etwa 100—120 m von Kol. I entfernt und war damals nur noch eine sehr schwache Kolonie, mit einigen hundert meist kleinen Arbeiterinnen, vielen Pseudogynen und sieben alten Königinnen. Sie glied somit vollkommen einer durch *Lomechusa*-Zucht heruntergekommenen, ehemals starken *sanguinea*-Kolonie. Dass diese *pratensis*-Kolonie früher *Atemeles pratensisoides* in grosser Zahl erzogen hat, geht aus der Au-

¹⁾ Ursprung und Entwicklung der Sklaverei bei den Ameisen (Biolog. Centralbl. 1905, S. 213.)

²⁾ Das wird auch durch meine Versuche mit *Atemeles emarginatus* und *paradoxus* bestätigt. In Beobachtungsnestern von *F. fusca*, bezw. *rufibarbis*, welche keine Königin besaßen, wurden die *Atemeles* durchschnittlich leichter aufgenommen und auch ihre Larven eifriger gepflegt, als in solchen Nestern, welche eine Königin hatten.

wesenheit der Pseudogynen hervor, da kein von *Lomechusa strumosa* infizierter *sanguinea*-Bezirk in jener Gegend sich befand.¹⁾

6. Die *pratensis*-Kolonie 4 war 1904 nicht bloss bereits durch die frühere *Atemeles*-Zucht degeneriert, sondern sie wurde auch von einer benachbarten starken *rufa*-Kolonie andauernd befehdet und zu fortwährendem Nestwechsel gezwungen.²⁾ 1905 fand ich sie überhaupt nicht mehr wieder. Aus diesen Umständen dürfte sich erklären, weshalb die *Atemeles* im Frühling 1903 in einer anderen *Formica*-Kolonie, nämlich Kol. 1, Aufnahme suchten.

Ist nun *Atemeles pratensoides* endgültig verschwunden? Ist er wie ein glänzendes Meteor 1903 am zoologischen Firmamente erschienen, um niemals wiederzukehren? Sicherlich nicht; aber er ist sehr schwer zu entdecken, wenn nicht ein glücklicher Zufall auf die Spur leitet. In den *pratensis*-Nestern ist er nur im April und Mai, und auch da nur unter günstigen Witterungsverhältnissen, in den oberen Nestteilen zu finden. In den *Myrmica*-Nestern aber findet man ihn noch schwerer, da dieselben namentlich in der Umgebung von *pratensis*-Nestern meist im Rasen ganz versteckt sind. Im Verlaufe des Jahres 1904 habe ich eine Statistik der *pratensis*-Kolonien jenes Bezirks (auf ca. 200 m Länge und Breite) angefertigt und die 20 Nester desselben wiederholt untersucht, ohne einem einzigen *Atemeles pratensoides* zu begegnen. Aussicht auf künftigen Erfolg verspricht vielleicht die Kolonie Nr. 17, deren Nest nur etwa 25 m von dem alten Neste der Kol. Nr. 4 entfernt liegt; die Arbeiterinnen desselben sind von sehr kleiner Rasse, und ich traf auch zweimal eine Pseudogyne unter ihnen, was auf Infektion durch jenen *Atemeles* hinweist. Ausserdem gibt es auch noch andere alte *pratensis*-Gebiete bei Luxemburg, wo zahlreiche Nester dieser Ameise sich finden. Dieselben konnten jedoch bisher noch nicht systematisch durchforscht werden. (Schluss folgt.)

Verhalten niederer Tiere gegen Formalindämpfe.

Von Professor Dr. K. Lampert, Stuttgart.

Anlässlich eines Scharlachfalles in meiner Familie wurde das Krankenzimmer der polizeilichen Vorschrift gemäss einer Desinfektion mit Formalindämpfen unterworfen. Das Zimmer ist ca. 70 cbm gross und wurde demgemäss der Formaldehyd-Apparat mit 1100 ccm Formaldehyd von 40 %, 1650 ccm Wasser, 650 ccm Brenn-Spiritus von 86 % beschickt. Die Entwicklung der Formalindämpfe dauerte 4 Stunden, worauf zum Verzehren desselben eine weitere Stunde Ammoniak von 25 % verflüchtigt wurde. Ich benutzte diese Gelegenheit zu einem kleinen Versuch, inwieweit etwa diese Methode, welche für Bakterientötung als die sicherste angesehen wird, auch zur Vertilgung lästiger Hausinsekten zu verwerthen sei. Ob Versuche in grossem Masstabe hier-

¹⁾ In *sanguinea*-Bezirken, die von *Lomechusa* infiziert sind, geht letztere nämlich manchmal auch zu *F. rufa* oder *pratensis* über. (Vgl. Neue Bestätigungen der *Lomechusa*-Pseudogynen-Theorie, Verhandl. d. deutsch zool. Gesell. 1902, S. 102.)

²⁾ Das war wahrscheinlich auch schon in den vorhergegangenen Jahren der Fall, entzog sich jedoch meiner Beobachtung, weil ich erst 1904 jene *pratensis*-Kolonie auffand.